

PROMOZIONE DELL'ENERGIA GEOTERMICA

Daniel Pahud, Milton Generelli, Angelo Bernasconi

Laboratorio di Energia, Ecologia ed Economia (LEEE), Dipartimento Ambiente, Costruzione e Design (DACD), Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana (SUPSI), CH - 6952 Canobbio, Ticino

IL PROGRAMMA SVIZZERAENERGIA

Il programma SvizzeraEnergia è iniziato nel 2001 per una durata di 10 anni con il principale obiettivo di raggiungere per l'anno 2010 una riduzione del 10% degli emissioni di CO₂ rispetto al livello del 1990. Il programma mira ad incentivare le iniziative volontarie che si basano su un uso efficiente dell'energia e a promuovere le energie rinnovabili tramite reti di informazione. La messa in opera del programma si basa sulle collaborazione ed un approccio decentralizzato ed orientato verso il mercato. Il programma SvizzeraEnergia deve contribuire a rinforzare l'economia locale e a creare posti di lavoro.

In questo ambito la Società Svizzera per la Geotermia (SSG) è stata incaricata da SvizzeraEnergia del mandato per la promozione delle applicazioni della geotermia a livello nazionale. È stata definita una struttura chiara che raggruppa in una rete specialisti e studiosi di diverse università e ditte private.

Sono stati creati tre centri regionali di promozione della geotermia, di cui uno nella Svizzera Italiana, presso il Laboratorio Energia, Ecologia ed Economia (LEEE) della SUPSI. I principali compiti sono la divulgazione dell'informazione localmente tramite corsi, giornate di porte aperte, esposizioni e materiale informativo in italiano. Il sito internet Svizzero è anche consultabile in lingua italiana e contiene molte informazioni utili. È possibile anche scaricare il materiale informativo in italiano.

Indirizzo <http://www.geothermal-energy.ch/>

deutsch, français, italiano
Home visto: 74443
Geotermia
News
Sistemi:
Sonde geotermiche
Geostruttura
Idrotermia
L'acqua delle gallerie
Deep Heat Mining
Progettazione:
Premesse
Informazioni tecniche
Citi-Centri Promozione
Lista delle ditte
Informazione:
Schede d'informaz.
Schede tecniche
Pubblicazioni
Software
Lessico
Post-
formazione
Links
SVG-SSG

GEOTERMIA

Utilizzo pratico del calore della Terra

Informazioni per progettisti, imprenditori e committenti

Sonde geotermiche
... per la vostra casa

Geostruttura
Calore+freddo nelle fondazioni ...

Acque geotermiche
... rete di calore+termalismo

Acqua calda delle gallerie
Il calore delle montagne ...

Deep Heat Mining
... produzione innovativa:
elettricità+calore

Concetto+costruzione

Sito internet della Società Svizzera per la Geotermia: www.geothermal-energy.ch

APPLICAZIONI IN SVIZZERA

La geotermia, o utilizzo del calore terrestre, fa parte delle energie rinnovabili attualmente disponibili sul mercato svizzero, come l'energia idraulica, l'energia solare, l'energia eolica e quella della biomassa (legno, ecc.).

In assenza di forti anomalie di temperatura a basse profondità sul territorio svizzero, sono le risorse a bassa temperatura (30-70°C) e bassissima temperatura (10-30°C) ad essere utilizzate in maniera diretta, quindi per la produzione di calore. Vengono effettuati numerosi tipi di sfruttamento, che fanno della Svizzera un caso unico nel mondo della geotermia. Essi sono elencati e brevemente descritti di seguito.

Sonde geotermiche. Sono scambiatori di calore installati verticalmente in perforazioni dai 50 ai 350 m. Un fluido viene inserito in un circuito chiuso e permette d'estrarre l'energia dal sottosuolo tramite una pompa di calore. Queste sonde geotermiche sono installate "chiavi in mano", sia per case familiari sia per immobili o piccoli quartieri residenziali. In Svizzera esistono più di 30'000 installazioni; ciò rappresenta la più alta densità al mondo per questo tipo di impianti! Il 70% delle sonde geotermiche svizzere arriva ad una profondità di 80-120 m e serve a riscaldare abitazioni familiari.

Collettori orizzontali. Sistema simile al precedente, dove i fasci di tubi (serpentine) sono disposti orizzontalmente nel terreno ad una profondità di 1-3 m. Per diverse ragioni, questa tecnica è nettamente meno utilizzata delle sonde geotermiche verticali.

Falde freatiche. L'acqua di una falda sotterranea poco profonda (10-12°C a 5-20 m) viene pompata tramite perforazione. Successivamente, una pompa di calore preleva l'energia termica dall'acqua e la cede ad un circuito secondario per il riscaldamento di locali. Più di 900 installazioni funzionano con questa tecnica nel canton Berna.

Pali energetici e geostrutture. Sono delle strutture costruite nel terreno, o a contatto con esso (pali, pareti, solette), destinate a supportare una costruzione. Sono equipaggiate da tubi per lo scambio di calore utilizzato sia per riscaldare (in inverno) che per raffreddare (in estate). Questa tecnica è conveniente per grandi edifici pubblici o industriali. Un significativo sviluppo delle geostrutture energetiche è previsto per i prossimi anni.

Acquiferi profondi. Le falde acquifere sotterranee profonde vengono sfruttate con perforazioni da 400 a 2'000 m di profondità, per riscaldamento di quartieri tramite una rete di distribuzione del calore. La più grande installazione in Svizzera è la centrale geotermica di Riehen (BS). Questa risorsa geotermica è sufficientemente consistente da permettere la vendita di calore al comune di Lörrach in Germania tramite un sistema di pipeline transfrontaliero!

Acqua di galleria. Sfruttata per il riscaldamento per mezzo di condotti di drenaggio verso i portali esterni. Cinque installazioni sono in funzione nelle seguenti gallerie: San Gottardo (tunnel stradale, TI), Furka (VS), Hauenstein (SO), Mappo-Moretina (TI) e Ricken (SG). Di considerevole interesse è il potenziale sfruttamento, dal punto di vista geotermico, dei futuri tunnel di base dell'AlpTransit.

Il contributo dell'energia geotermica ricavate dalle diverse applicazioni in Svizzera superava i 600 GWh nel 2000 (vedi tabella seguente). Ciò permette annualmente di risparmiare circa 60'000 m³ di olio combustibile, e di ridurre in tale modo le emissioni

di CO₂ di circa 160'000 tonnellate all'anno. Questa cifra corrisponde a ca. 1/4 delle emissioni di CO₂ causate dagli immobili in Ticino.

Applicazione geotermica	Produzione annuale (GWh)
Sonde geotermiche	362
Collettori orizzontali	32
Falde freatiche	180
Pali energetici	3
Acquiferi profondi	36
Acqua di gallerie	4
Totale	617

Contributo delle diverse fonti d'energia geotermica nel 2000 in Svizzera

La produzione di elettricità con la geotermia richiede una temperatura della roccia superiore a 150 °C. Il progetto Deep Heat Mining, iniziato nel 1996 a Basilea, si basa sulla creazione di un serbatoio in un massiccio roccioso, profondo e caldo, ma privo d'acqua. Questo progetto mira a realizzare una centrale geotermica di produzione d'elettricità e di calore per il 2006.

L'interesse per questa tecnologia, che non ha emissioni di CO₂, risiede nel poterla utilizzare ovunque si trovi del granito a 200°C ad una profondità inferiore a ca. 6 km. Ciò corrisponde alle condizioni medie di numerose regioni della Svizzera. D'altra parte, al fine di migliorare la redditività dello sfruttamento, è necessario che la produzione accoppiata d'elettricità e calore si trovi in prossimità di una rete di distribuzione per il calore urbano.

RICERCA NEL CAMPO DELLA GEOTERMIA AL LEE – DACD – SUPSI

L'utilizzo razionale dell'energia è un tema di primaria importanza per la promozione delle energie rinnovabili nelle costruzioni, ed in particolare dell'energia geotermica. L'attività di ricerca in questo campo è strettamente legata a questo tema, e mira all'elaborazione di concetti energetici efficienti, all'integrazione ottimale dell'energia geotermica in sistemi di riscaldamento e di raffreddamento, al dimensionamento di sistemi termici di grande dimensione e alla verifica delle prestazioni termiche di sistemi in funzione.

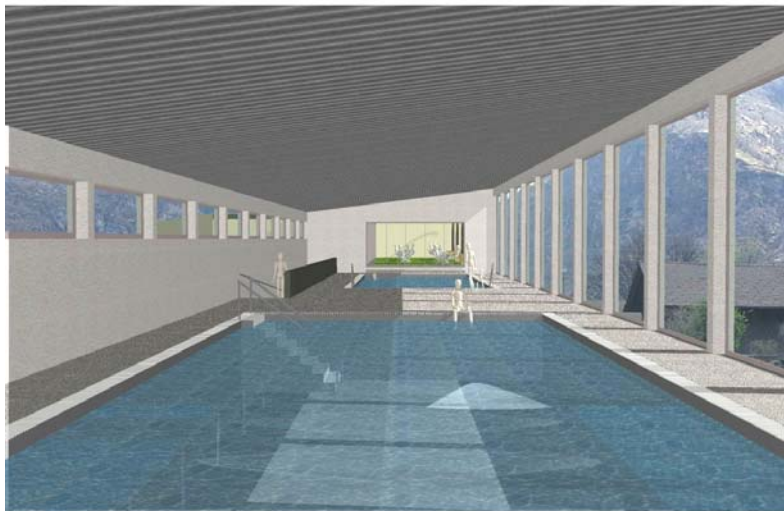
Per dare un'idea delle attività in questo campo, di seguito sono illustrati alcuni progetti in corso o appena conclusi.

Centro termale a Bodio. L'acqua di montagna che sgorgnerà dalla galleria Alptransit rappresenta una vera e propria fonte termale. Se da un lato il suo carico termico (stimato tra i 20 e i 35 °C) richiede un raffreddamento prima di farla confluire nel fiume Ticino, esso rappresenta una risorsa geotermica da valorizzare. Tra le diverse possibilità, i Municipi di Bodio, Giornico e Personico hanno individuato l'idea

di un Centro Termale, da realizzare sull'ex sedime delle Officine elettromeccaniche di Bodio, che si trova in posizione ideale sia per rapporto al punto di uscita dell'acqua dalla montagna che per il raggiungimento con i mezzi di trasporto.

Per valutare la fattibilità tecnica e nel contempo impostare un concetto energetico di qualità, i tre Comuni si sono rivolti al Laboratorio di Energia, Ecologia ed Economia. Prima di affrontare gli aspetti energetici si è dovuto definire a livello architettonico un centro termale di riferimento, che fosse adeguato al terreno messo a disposizione. La proposta – che ha puramente un carattere indicativo – consiste nello sfruttare a livello volumetrico lo stabile esistente.

In particolare si prevede un centro con un volume di 6'000 m³ per una superficie utile di 2'000 m² sulla quale saranno distribuiti una piscina attività (30 °C), una piscina wellness (36 °C), un bagno turco (36 °C), e delle saune, il tutto in grado di accogliere contemporaneamente dalle 60 alle 70 persone.



Centro termale a Bodio riscaldato con l'acqua di galleria dell'Altransit

Il concetto energetico, basato su un ricupero di calore nel sistema di ventilazione e sull'impiego di una pompa di calore sull'acqua di galleria, è stato sviluppato per soddisfare lo standard Minergie. Lo studio mostra che il contributo netto dell'energia geotermica della galleria può soddisfare più della metà del fabbisogno di energia termica del Centro termale.

Dock Midfield dell'aeroporto di Zurigo. Il Dock Midfield, ossia il nuovo terminale dell'aeroporto di Zurigo, è stato costruito su ca. 350 pali di fondazione che raggiungono una profondità di 30 m ognuno. Circa 315 pali sono stati equipaggiati con tubi in polietilene per sfruttarli come scambiatori di calore con il terreno. Essi sono collegati ad una pompa di calore e permettono di coprire più dell'80% del fabbisogno di calore dell'edificio. D'estate, i pali permettono di soddisfare una parte dell'energia di raffreddamento senza l'impiego di una macchina del freddo, funzionando in modalità "freecooling".

Il progetto di ricerca, sostenuto finanziariamente dall'Ufficio Federale dell'Energia, prevede una campagna di rilievi di due anni che inizieranno verso la fine del 2004. I principali obiettivi sono l'ottimizzazione del funzionamento dell'impianto (regolazione), la verifica delle simulazioni che hanno permesso di dimensionare il sistema accoppiato ai pali energetici e la determinazione delle prestazioni energetiche dell'impianto per valutare sotto diversi aspetti la tecnologia impiegata.

Nel campo dei pali energetici o più generalmente delle geostrutture energetiche, un altro progetto mira alla redazione di una documentazione SIA per sintetizzare gli ultimi 10 anni di esperienza in questo campo per la progettazione, la realizzazione e lo sfruttamento di sistemi con geostrutture energetiche. Il documento sarà pronto per la stampa nella prima metà del 2005.

Sonde geotermiche a Lugano - Loreto. Una casa di abitazione (circa 200 m²), parzialmente adibita ad ufficio, ospita la sede della Fondazione UomoNatura in strada Regina 4 a Lugano – Loreto. In occasione del cambiamento della vecchia pompa di calore aria-acqua, il proprietario ha deciso di sfruttare l'energia geotermica e solare con il nuovo sistema. La casa è riscaldata da una pompa di calore di 14 kW termici (B0/W35) con 3 sonde geotermiche di 80 m. Dei collettori solari termici (superficie di 7.8 m²), dimensionati per la produzione di acqua calda sanitaria, possono anche essere utilizzati per il riscaldamento. Durante la stagione estiva, l'energia superflua prodotta dai collettori solari viene direttamente scaricata nel terreno tramite le sonde geotermiche.

Data la caratteristica "pilota e dimostrativa" dell'impianto, il Laboratorio di Energia, Ecologia ed Economia, in collaborazione con il CUEPE (Centre Universitarie d'Etude des Problèmes de l'Energie) dell'università di Ginevra, ha avviato un progetto di ricerca applicata che prevede 2 anni di rilievi dettagliati del funzionamento dell'impianto. Gli obiettivi principali sono la determinazione delle prestazioni energetiche in funzionamento reale dell'impianto geotermico e l'analisi dell'effetto della ricarica parziale del sottosuolo tramite le sonde geotermiche.

È stato rilevato un coefficiente di prestazione medio annuo (COP) di 4 per la pompa di calore; dunque 1 kWh elettrico permette di produrre 4 kWh di calore termico. I rilievi hanno anche permesso di calibrare un modello di simulazione termico dinamico della pompa di calore e delle sonde. Questo strumento di calcolo, sviluppato per analizzare la ricarica del terreno, permette anche di valutare il potenziale di raffreddamento in "free cooling" di un gruppo di sonde geotermiche o di dimensionare sistemi che sfruttano sonde geotermiche.

CONTATTI E INFORMAZIONI

Centro ticinese di promozione della geotermia (CTPG)

Dott. Daniel Pahud
LEEE – DACD – SUPSI
CH-6952 Canobbio
daniel.pahud@geothermal-energy.ch

SITI INTERNET

www.lee.ee.supsi.ch/geotermia.htm
www.geothermal-energy.ch